



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE ELECTROTECNIA Y COMPUTACIÓN
DEPARTAMENTO DE ELECTRICA**

**Tesis Monográfica para optar al Título de
Ingeniero Eléctrico**

Título

**“Diseño Eléctrico del Control y Funcionamiento de un Portón Corredizo
Industrial Mediante el Lenguaje de Programación de ZELIO SOFT
Utilizando un RELE ZELIO LOGIC SR3101FU Schneider**

”.

Autores:

- Br. Broocklin Guillermo Sandoval 2012-42226
- Br. Alberto José Useda Martínez 2012-41948

Tutor:

Ing. Juan González Mena

Managua, Julio 2017

ÍNDICE DE CONTENIDO

| | | |
|-------|---|----|
| 1. | Introducción | 4 |
| 2. | Antecedente | 6 |
| 3. | Planteamiento de la Situación | 7 |
| 4. | Objetivos del Estudio | 8 |
| 4.1. | Objetivo General | 8 |
| 4.2 | Objetivo Específico | 8 |
| 5. | Justificación | 9 |
| 6. | Marco Teórico | 10 |
| 6.1 | Qué es un automatismo | 10 |
| 6.1.1 | Automatización de portones existen tres alternativas | 11 |
| 6.1.2 | funcionamiento y componentes de los portones automáticos | 13 |
| 6.2. | Descripción de automatización | 15 |
| 6.3 | Motores eléctricos | 16 |
| 6.3.1 | Principio de funcionamiento | 16 |
| 6.4 | aplicación de automatismos para portones corredizos | 18 |
| 6.5 | Programación Zelio Soft entorno | 20 |
| 6.5.1 | inicio de la aplicación | 21 |
| 7. | Autómatas programables | 28 |
| 8. | Metodología de Trabajo | 32 |
| 7.1 | Procedimientos para el control del portón en ZELIO Soft | 33 |
| 7.2 | Análisis de problemas potenciales | 33 |
| 7.3 | Búsqueda en el mercado local del Relé programable zelio logic | 33 |
| 7.4 | Elaborar el informe del estudio | 34 |
| 9. | Diseño eléctrico del diagrama de fuerza y mando | 34 |
| 10. | Diseño con zelio softn | 39 |
| 11. | Conclusiones | 41 |
| 9. | Bibliografía | 42 |

LISTA DE ABREVIACIONES

| | |
|-----------|---------------------------------|
| PLC | Control Lógico Programable |
| FUP | Diagrama de funciones |
| GF | Funciones básicas |
| SF | Funciones especiales |
| NA | Normalmente abierto |
| NC | Normalmente cerrado |
| CPU | Unidad de procesamiento central |
| V | Voltio |
| Hz | frecuencia |
| P | Potencia |
| W | Vatios |
| Hp | Potencia |
| N | Neutro |
| L | Línea |
| K | Contactador |
| A | Amperios |
| S | Interruptor/Entrada |
| L | Lámpara |
| R | Relé |
| K | Contactador |
| I | Entrada |
| Q | Salida |
| R | Reset |

1. Introducción

En la actualidad la automatización de portones corredizos es muy común dado su bajo costo en comparación con otros sistemas. En lo que respecta a velocidad de apertura, si bien varían dependiendo el modelo. En este contexto el Relé programable zelio logic de uso universal ofrece a sus clientes un sistema de control de acceso automatizado a las instalaciones de la empresa.

Su gran funcionalidad hace que Relé programable zelio logic ofrezca un alto grado de rentabilidad en prácticamente cualquier aplicación y sector, caso específico el uso de portones corredizos industriales.

El objetivo principal de este trabajo son el demostrar la comodidad de tener un portón automatizado que abra y cierre de manera automática sin la acción directa de una persona, aparte de lo funcional y práctico que resulta tener este tipo de portones especiales, en el cual el portón está diseñado para que se deslice de manera horizontal el cual es accionado por diversos sensores y otros dispositivos que enviaran la señal al RELE ZELIO LOGIC SR3101FU,este recibe la señal y acciona el motor el cual hará que el portón abra y cierre de manera automática cuando esté totalmente abierta o totalmente cerrada.

Además de comprender el completo funcionamiento de los diferentes dispositivos que logran que la puerta se desplace y saber interpretar o comprender el esquema eléctrico-electrónico de mando que hará funcionar este tipo de portón , se decidió trabajar sobre él porque requiere subsistemas tanto mecánicos como eléctricos y electrónicos, lo cual representó un reto que enriquece nuestra formación profesional.

Cabe señalar que la parte de la programación del Relé programable zelio logic tendrá mínimas complicaciones gracias a lo sencillo que es de manejar el programa ZELIO SOFT y lo eficaz del RELE ZELIO LOGIC SR3101FU Schneider en sistemas de automatización.

Actualmente hablar de automatización en ingeniería, en muchos casos se piensa en el PLC, (controlador lógico programable), ya que muchos procesos industriales y comerciales están controlados por este tipo de elementos.

Entonces que un ingeniero eléctrico conozca como programar un PLC para simular o resolver problemas de su entorno profesional, será esencial en su trayectoria como ingeniero.

Por tanto el control automático de los procesos en la actualidad es una disciplina que se ha desarrollado con una velocidad igual a la de la tecnología, la misma que tiene avances día con día; una de las razones por las que las empresas dudan mucho en automatizar sus procesos, es que los dispositivos que ofrecen este beneficio tienen costos elevados.

Se pretende que este trabajo sirva como guía para los estudiantes de ingeniería eléctrica y electrónica para conocer la metodología de la programación y simulación de un RELE ZELIO LOGIC SR3101FU Schneider y uso correcto del software, así como sus posibles aplicaciones para resolver problemas de un entorno profesional y bienestar de la sociedad.

El estudio está dividido en una introducción que habla del objeto de estudio de este trabajo tesis. A continuación los antecedentes del uso de portones corredizos, así como la orientación del mercado.

Después el planteamiento del problema, del porque la necesidad que surgiera la idea del desarrollo de este estudio, además los objetivos que se buscan alcanzar con el desarrollo del mismo.

Por último el marco teórico donde se desarrollara los conceptos que describen los componentes de un portón corredizo , sus partes y funcionamiento , así como las Características de los motores de cremallera , características del sistema de control , Descripción de la instalación y la programación del ZELIO SOFT .

2. Antecedente

El concepto de la automatización está presente en la civilización moderna desde hace muchos años. Tanto es así que películas, principalmente las dedicadas al género de la ciencia ficción, mucho más antigua que Misión Imposible ya mostraban algunos artefactos capaces de abrir en pocos segundos pesadas puertas de acero. Y si bien en la práctica ese tipo de mecanismos estaban reservados para organismos gubernamentales militares o grandes empresas, poco a poco, con el "achicamiento" de los dispositivos y su consecuente abaratamiento comenzó a ser utilizado por empresas y empresarios para sus residencias particulares.

O sea, dispositivos nacidos para la seguridad se convirtieron -paulatinamente- en artículos de confort. Con ese sentido llegaron a nuestro país: como una medida de comodidad más para las residencias particulares. Claro, en un primer momento no estaban al alcance de todo el mundo pero, desde la dorada mitad de la década del '90, comenzó a masificarse su uso. "El auge de la automatización de portones se dio justo cuando la familia de clase media comienza a acceder económicamente a cierto tipo de artículos que dejaron de ser un lujo para transformarse en un artículo de confort más. Ese fue el momento histórico, a mediados de la década del '90", detalla el ingeniero Daniel Bazán, de Movatec, respecto del inicio de la automatización en países de LA. ¿Esto significó que todo el mundo pudiera acceder a cualquier automatismo? No. Había dos líneas bien definidas: mientras las clases media-alta y alta consumían productos importados de Europa -Italia principalmente.

Poco a poco, y ya en "nuestro tiempo", el automatismo volvió a sus fuentes. Es decir, nació como elemento de seguridad, se transformó en un artículo de confort y, de a poco, la necesidad volvió a transformarlo en un complemento necesario para la seguridad de residencias y consorcios.

3. Planteamiento de la Situación

El portón eléctrico surge con la finalidad de brindar o mejorar la vida cotidiana de las personas pudiendo manipular la entrada o salida de su garaje desde un lugar en específico sin tener que bajarse de su automóvil o en todo caso depender de personal de seguridad. A través de un sistema móvil como podría ser un control una Tablet e incluso un celular.

En la actualidad la falta de información de cómo crear estructuras algorítmicas para la solución de problemas de automatización, y posteriormente en la codificación de instrucciones, diagramas de escalera o por bloques dependiendo del software requeridos de acuerdo a la marca de los PLC, igualmente se hace compleja la programación y simulación de los de los PLC.

En general el estudiante no domina los conceptos básicos necesarios de cómo realizar una programación del **Relé programable zelio logic** muchas veces al termino de los cursos y lógicamente no va a lograr el funcionamiento adecuado de este dispositivo y mucho menos responder a las necesidades de automatizar procesos industriales o comerciales para la solución de problemas.

Por otro lado la falta de prácticas, lo cual no beneficia en nada al estudiante limitando la aplicación o transferencia de conocimientos.

La falta de información estructuralmente acorde y enfatizada al aprendizaje de estudiantes que no han tenido contacto alguno con elementos utilizados en la Automatización Industrial se hace notable y es la causa más relevante del poco conocimiento que se tiene sobre dicho tema, siendo este ítem el inconveniente más notable a la hora de emprender una relación fructífera con los autómatas programables de Schneider y el uso de ZELIO SOFT

4. Objetivos del Estudio

4.1. Objetivo General

- Diseñar el sistema eléctrico del control y funcionamiento de un portón corredizo industrial mediante el lenguaje de programación de ZELIO SOFT utilizando un RELE ZELIO LOGIC SR3101FU Schneider.

.4.2 Objetivo Específico

- Utilizar la herramienta de programación ZELIO SOFT para implementar la simulación del portón corredizo industrial.
- Diseñar un programa para el control y funcionamiento del portón industrial.
- Estudiar los diferentes tipos de portones y sus componentes.
- Analizar las ventajas y desventajas del uso motores en la aplicación de portones.
- Describir el funcionamiento del software ZELIO SOFT y su respectiva lógica de lenguaje de programación.

5. Justificación

Es importante señalar que uno de nuestras motivaciones principales es el hecho de desarrollar un sistema de uso común en el mundo como lo son los portones, teniendo en cuenta que la lógica que maneja es elaborada por nuestro criterio, respetándose claramente los sistemas que ya se conocen en los diseños de elevadores, pero no con el comportamiento exacto, porque creemos que no hay dos elevadores de diferentes empresas que lleven la misma lógica.

En la actualidad la carrera de ingeniería eléctrica cuenta con el laboratorio de **máquinas eléctricas** donde se encuentran módulos de Automatización que es el medio propicio para que se lleve a cabo el proceso de aprendizaje de materias impartidas en el plan de estudio como lo son accionamiento eléctrico, sistemas de control.

Con el fin de promover el legado de enseñanza y para contribuir a que el estudiantado posea las herramientas necesarias para una formación integral, una de las formas más eficientes en la consolidación del conocimiento es mediante la realización de un estudio teórico de la información con una posterior aplicación en la práctica de la misma.

Por otra parte por la que se decidió elaborar este estudio, es el hecho de buscar una aplicación que requiera del mayor número de entradas, salidas, memorias, contadores, etc. del PLC, esto para ver el desarrollo práctico y la eficiencia que tiene el RELE ZELIO LOGIC SR3101FU.

El portón corredizo se acomodó de la forma adecuada a la demanda que buscábamos obtener del PLC. Se sabe que la lógica de programación de un portón industrial no es muy compleja, ese es uno de los motivos por el cual se decidió utilizar el lenguaje KOP (escalera) del PLC, puesto que se nos facilitaba más el manejo de éste lenguaje

6. Marco Teórico

A continuación se describirán algunos conceptos relevantes que permitirán comprender el estudio actual, que son indispensables para el cumplimiento de los objetivos planteados del estudio.

6.1 Qué es un automatismo

"El automatismo consiste en aplicar un sistema electromecánico al portón para ejecutar la función de abrirlo y cerrarlo de forma automática. El sistema está compuesto de un motorreductor con una placa electrónica, que actúa bajo comando de un control remoto, normalmente inalámbrico a distancia", define **Rogelio Martos**, de Distri-Master. **Martín Sánchez Lado, de PPA, agrega** que "un automatizador es un accesorio cada vez más indispensable en un portón, ya que puede adaptarse a una abertura que no lo posea sin necesidad de cambiarla por una nueva. El personal de instalación hace las reformas necesarias, en el caso de que estas se necesiten, agrega el motor con placa electrónica incorporada y sus controles de apertura a distancia", dejando así listo el portón para la apertura automática.

La reciente afirmación, entonces, concluye que cualquier portón puede automatizarse. ¿Esto es así? Según lo afirma el Presidente de Herrajes Arena, Hilario Treganghi, la automatización es "prácticamente aplicable en todos los casos, ya que el sistema es el que se adapta a los portones existentes. La condición más importante necesaria es el funcionamiento óptimo del portón en forma manual debido a que los sistemas automáticos no resuelven problemas de mal funcionamiento".

Este concepto lo amplía **Bazán, de Movatec**: "Sabemos que hay portones que son más complicados que otros. Estamos hablando de portones ya existentes. Es decir, vas a una casa, el portón ya existe y puede tener un estado de mantenimiento hasta nulo.

Un portón manual con problemas no es otra cosa que un portón automatizado con problemas. Cada instalador debe hacer una inspección visual y de funcionamiento del portón. Cuando está seguro que funciona correctamente o en el caso de un levadizo que esté bien balanceado o equilibrado, que no esté oxidado y sin defectos mecánicos recién ahí debe encarar la automatización"

6.1.1 Automatización de portones existen tres alternativas

EI AUTOMATIZACIÓN DE PORTONES CORREDIZOS:

Esta es si se quiere la opción más conocida. En ella el portón se desplaza por un riel inferior, haciendo uso de la inercia el portón se desplaza hasta ser frenado unos centímetros antes de su cierre por la central de control. Los últimos centímetros son recorridos lentamente por el portón para provocar un menor impacto durante el cierre del mismo.

La automatización de portones corredizos es muy común dado su bajo costo en comparación con otros sistemas. En lo que respecta a velocidad de apertura, si bien varían dependiendo el modelo, en regla general resultan de mayor velocidad que los levadizos y de menor velocidad que los batientes.

Estos tienen una durabilidad máxima dado que el motor realiza menor fuerza que en otro tipo de sistemas. Resulta imprescindible realizar un mantenimiento periódico de las partes que sufren rozamiento en caso de que estas presenten algún tipo de desgaste o falta de lubricante.

AUTOMATIZACIÓN DE PORTONES LEVADIZOS:

Dado su menor recorrido la automatización de portones levadizos resulta la opción ideal para aquellos que deseen un sistema con el menor tiempo de apertura y cierre.

La contraparte es un ligero aumento de costo con respecto a los portones corredizos. Este aumento de costos viene dado en relación directa por la

complejidad del sistema de automatización del portón dado que se necesita de un contrapeso para poder desplazar el portón sin inconvenientes aun en los momentos en que se utilice el sistema de apertura manual.

Con respecto al espacio que necesario, a diferencia de los portones corredizos los extremos que se encuentren a los lados del portón no serán utilizados. Al contrario, dado que el portón sube, se necesitara de suficiente espacio en la parte superior. Es importante notar que al momento de abrir o cerrar el portón existe un Angulo de operación que debe estar libre, debiendo existir un margen de distancia entre el auto y el portón para la correcta operación del mismo. Por lo tanto, si se cuenta con espacio en la parte superior, y se busca un portón de rápida apertura la automatización de portones levadizos resulta la opción ideal.

AUTOMATIZACIÓN DE PORTONES BATIENTES:

El Con respecto a los portones batientes estos resulta la opción ideal cuando se cuenta con espacios reducidos. El portón se abre lateralmente en el sentido que el auto sale, solo ocupando un pequeño espacio en la pared igual al diámetro del portón, resultando una opción de automatización de aperturas ideal para lugares con poco espacio..

Lo único a tener en cuenta para la automatización de portones batientes es el ancho del paso, ya que el portón en posición abierta puede ocupar algunos centímetros dependiendo del modelo en cuestión.

Con respecto a la velocidad de apertura esta es menor que la de los portones levadizos y corredizos, pero como ya se comentó, tiene la ventaja de ocupar poco espacio. Con respecto a los costos estos se encuentran al nivel de los corredizos.

Elementos de seguridad

El acceso al recinto de una empresa está protegido en numerosos casos mediante un portón corredizo, que sólo es abierto cuando algún vehículo desee entrar en el recinto o salir del mismo. El portero se encarga de manejar el control del portón.

Requisitos impuestos normalmente al control de portones

- El portón se abre y cierra accionando pulsadores en la caseta del portero. El portero puede supervisar el funcionamiento del portón.
- Normalmente, el portón se abre o cierra por completo. Sin embargo, su desplazamiento puede interrumpirse en cualquier momento.
- Un aviso luminoso permanece iluminado 5 segundos antes del inicio y durante el movimiento del portón.
- Mediante un dispositivo de seguridad se evita que al cerrarse el portón puedan resultar lesionadas personas o se aprisionen y deterioren objetos.

6.1.2 funcionamiento y componentes de los portones automáticos

Los portones automáticos se abren gracias al automatismo u operador, el cual se acciona gracias a un mecanismo de activación que no tiene siempre que ser un sensor infrarrojo.

Dentro de los sensores podemos encontrar, sensores infrarrojos, por ultrasonido, de proximidad y otros, como burletes de seguridad para codo o rodilla, pulsadores de emergencia, tipo timbre o de minusválidos y controles de acceso mediante huella dactilar o tarjeta.

Como algunas de las aplicaciones de las puertas automáticas podemos mencionar que son utilizadas en supermercados hospitales, cines, restaurantes; su funcionamiento consiste en carros corredizos que se encargan de sostener el acrílico (material utilizado en nuestro proyecto).

Como algunas de sus ventajas podemos mencionar que estas facilitan el acceso a personas que tienen sus manos ocupadas o sufren de alguna incapacidad motriz,

también son muy utilizadas para los garajes de autos. Como alguna de las desventajas y una de las más importantes es que estas puertas utilizan la fuente eléctrica para funcionar y en caso de perder el suministro de energía eléctrica estas quedan deshabilitadas y sin poder funcionar. Otra desventaja es el costo que se tiene que invertir en este lujo ya que no son elementos baratos en comparación con las puertas manuales tradicionales.

COMPONENETES

Mecanismo móvil de la puerta: Este mecanismo consiste en un juego de dos poleas y una correa

Motor: Este dispositivo es el encargado de entregar la energía mecánica necesaria para el movimiento de la correa.

Sensores de presencia: Permiten detectar la presencia de algún objeto y de esta forma realizar una acción específica con la puerta, los sensores de presencia que utilizamos son infrarrojos, y están alineados de manera que el ángulo de incidencia de la señal emisora sea captado por el receptor

Sensores de posición: Permiten conocer la posición de la puerta es decir, cuando está completamente abierta y cuando está completamente cerrada.

PLC logic Schneider: La función de control será realizada por PLCs logo SR3B101FU, el control por medio de este sistema es más eficiente, nos permite realizar cualquier ajuste o mejora en el sistema y nos evita tanta circuitería.

6.2. Descripción de automatización

La automatización es un sistema donde se transfieren tareas de producción, realizadas habitualmente por operadores humanos a un conjunto de elementos tecnológicos.

Un sistema automatizado consta de dos partes principales:

- Parte de operativa
- Parte mando

Objetivos de la automatización

Los objetivos principales logrados en el proceso de automatización se describen a continuación:

- Mejorar la productividad de la empresa, reduciendo los costos de la producción y mejorando la calidad de la misma.
- Mejorar las condiciones de trabajo del personal, suprimiendo los trabajos pesados e incrementando la seguridad.
- Realizar las operaciones imposibles de controlar intelectual o manualmente.
- Mejorar la disponibilidad de los productos, pudiendo proveer las cantidades necesarias en el momento preciso.
- Simplificar el mantenimiento de forma que el operario no requiera grandes conocimientos para la manipulación del proceso productivo.
- Integrar la manufactura y producción.

Parte operativa

La parte operativa es la parte que actúa directamente sobre la máquina. Son los elementos que hacen que la máquina se mueva y realice la operación deseada. Los elementos que forman la parte operativa son los accionadores de las máquinas

como motores, cilindros, compresores y los captadores como fotodiodos, transductores.

Parte de mando

La parte de mando suele ser un autómata programable (tecnología programada), aunque hasta hace poco se utilizaban relevadores electromagnéticos, tarjetas electrónicas o módulos lógicos neumáticos (tecnología cableada).

En un sistema de fabricación automatizado el autómata programable está en el centro del sistema. Este debe ser capaz de comunicarse con todos los elementos que lo constituyen.

6.3 Motores eléctricos

Los motores paso a paso son ideales para la construcción de mecanismos en donde se requieren movimientos muy precisos.

6.3.1 Principio de funcionamiento

Los motores eléctricos son dispositivos que transforman energía eléctrica en energía mecánica. El medio de esta transformación de energía en los motores eléctricos es el campo magnético. Existen diferentes tipos de motores eléctricos y cada tipo tiene distintos componentes cuya estructura determina la interacción de los flujos eléctricos y magnéticos que originan la fuerza o par de torsión del motor.

Motores de corriente continua

Los motores de corriente continua se clasifican según la forma como estén conectados, en: Motor serie , Motor compound , Motor shunt ,Motor eléctrico sin escobillas.

Además de los anteriores, existen otros tipos que son utilizados en electrónica:

- Motor paso a paso
- Servomotor
- Motor sin núcleo

Motores de corriente alterna

Existen tres tipos, siendo el primero y el último los más utilizados:

Motor universal, puede trabajar tanto en CA como en CC.

- Motor asíncrono
- Motor síncrono

Usos

Los motores eléctricos se utilizan en la gran mayoría de las máquinas modernas. Su reducido tamaño permite introducir motores potentes en máquinas de pequeño tamaño, por ejemplo taladros o batidoras. Su elevado par motor y alta eficiencia lo convierten en el motor ideal para la tracción de transportes pesados como trenes; así como la propulsión de barcos, submarinos y dúmperes de minería, a través del sistema Diésel-eléctrico.

Cambio de sentido de giro

Para efectuar el cambio de sentido de giro de los motores eléctricos de corriente alterna se siguen unos simples pasos tales como:

Para motores monofásicos únicamente es necesario invertir las terminales del devanado de arranque, esto se puede realizar manualmente o con relés conmutadores

Para motores trifásicos únicamente es necesario invertir dos de las conexiones de alimentación correspondientes a dos fases de acuerdo a la secuencia de trifases.

De corriente continua

Para motores de corriente continua es necesario invertir los contactos del par de arranque

6.4 aplicación de automatismos para portones corredizos

El Los motores de la serie SLIDE pueden mover puertas residenciales o industriales de hasta 2000 kg de peso. Es un motor de engranajes electromecánico irreversible, alimentado por central electrónica a 230V.

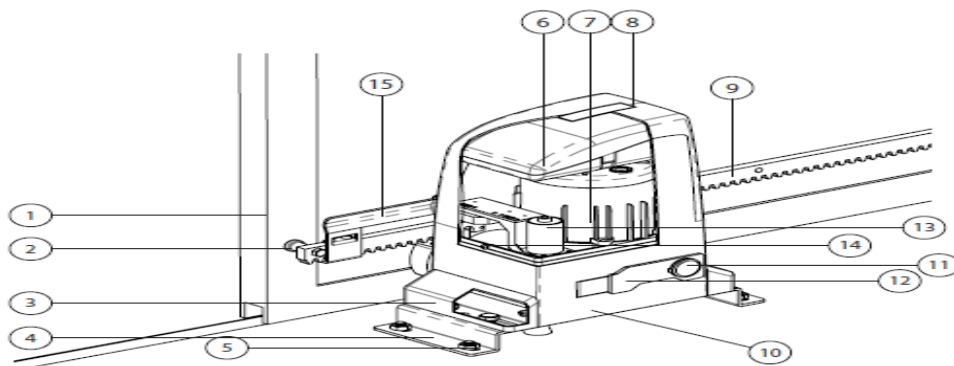
El automatismo tiene una central electrónica programable que le permite ajustar varios parámetros tales como el tiempo de trabajo, el tiempo de pausa, la sensibilidad antiplastamiento y también la apertura parcial (acceso peatonal).

El sistema irreversible garantiza que el portón permanezca bloqueado cuando el motor no está en funcionamiento.

Un sistema de desbloqueo manual permite que se mueva el portón manualmente en caso de avería o emergencia.

Diseñado y construido únicamente para el control de portones corredizos. No utilizar para cualquier otro objetivo o finalidad.

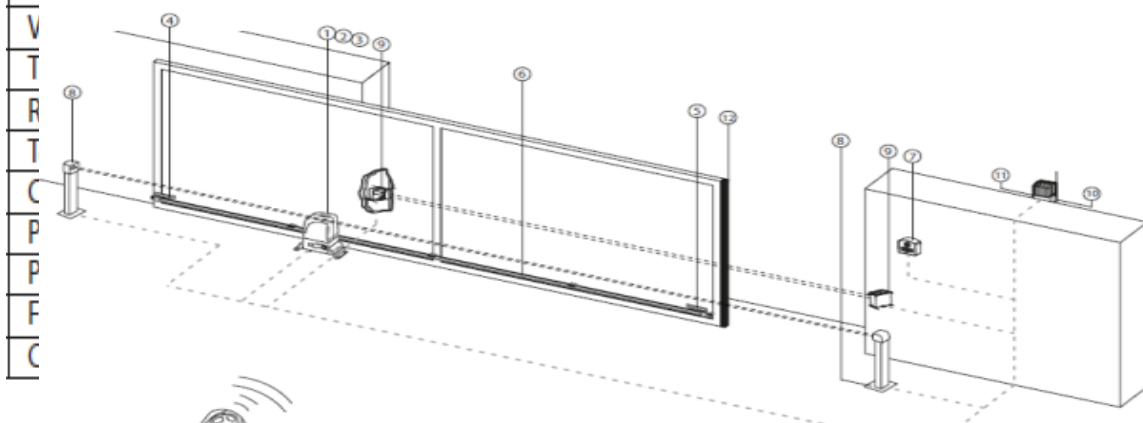
Descripción de la estructura



- | | |
|--------------------------------------|----------------------------|
| 1. Portón | 8. Tapa |
| 2. Espaciador de Cremallera | 9. Cremallera |
| 3. Cubierta Protectora | 10. Carter |
| 4. Chapa/Placa de fijación del motor | 11. Cerradura |
| 5. Tornillo de fijación | 12. Desbloqueo |
| 6. Central electrónica | 13. Condensador |
| 7. Motor | 14. Tornillo |
| | 15. Chapa Final de Carrera |

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

| Modelo | NEPTUNO 2 | SATURNO 2 | OL2000 |
|--------------|-------------|-------------|-------------|
| Alimentación | 230V , 50Hz | 230V , 50Hz | 230V , 50Hz |
| Potencia | 370W | 550W | 1000W |



DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

- | | |
|--|--|
| 1. Motor | 7. Selector de llave |
| 2. Central | 8. Columna de fotocélula |
| 3. Receptor | 9. Fotocélula de seguridad |
| 4. Chapa/placa fin de carrera izquierda | 10. Antena |
| 5. Chapa/placa de fin de carrera derecha | 11. Luciérnaga/ dispositivo luminiscente |
| 6. Cremallera | 12. Goma de seguridad |

Nota

- 1) Para instalar cables eléctricos, utilice tubos rígidos y/o flexibles adecuados.
- 2) Separar siempre cables de bajo voltaje de cables 230Vac para evitar cualquier tipo de interferencia.
- 3) La descripción del sistema es un sistema estándar, sin embargo no providenciamos todas las partes.

PRINCIPIO DE OPERACIÓN

Para poder diseñar los circuitos que conforman el sistema es importante el saber cómo funciona cada uno de estos y que destino específico tiene dentro del sistema de automatización del portón industrial. Los circuitos elementales son los siguientes:

- Circuito de alimentación
- Circuito de inversión de giro del motor.
- Circuito de control (PLC)
- Circuito de control (mando a distancia)

6.5 Programación Zelio Soft entorno

Zelio Logic se puede programar con el software Zelio Soft o mediante la introducción directa (lenguaje de contactos). Zelio Soft le permite programar la aplicación en lenguaje BDF o en lenguaje de contactos (Ladder). Para programar mediante el software, es necesario que se haya establecido una conexión con el PC.

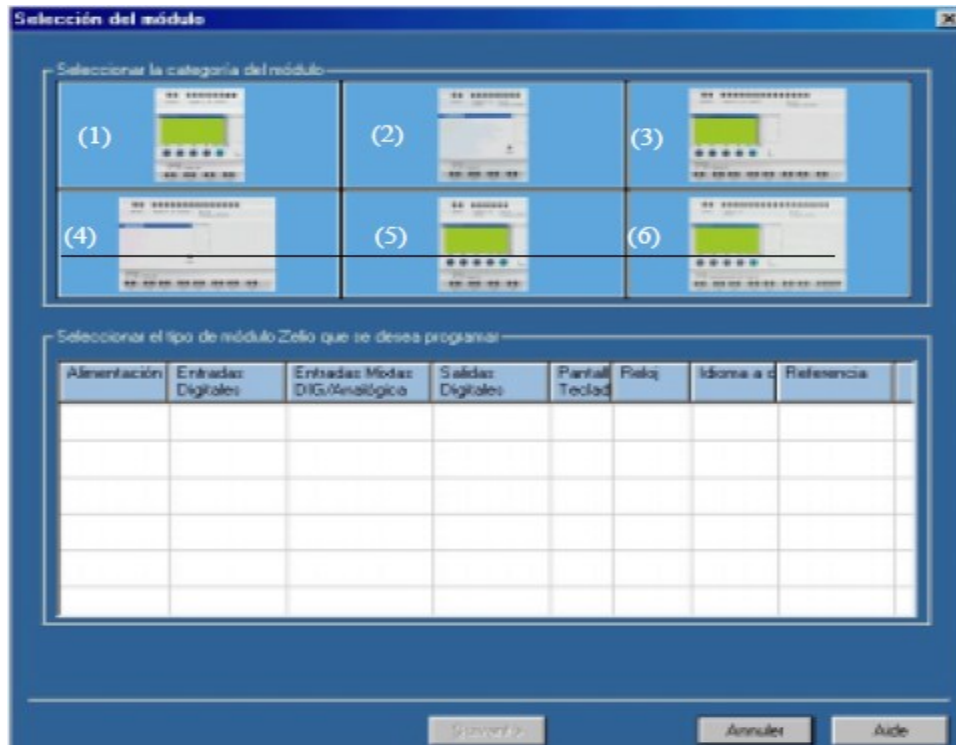
Dicha conexión se debe realizar en el puerto serie del PC por medio de un cable SR2CBL01.

6.5.1 inicio de la aplicación

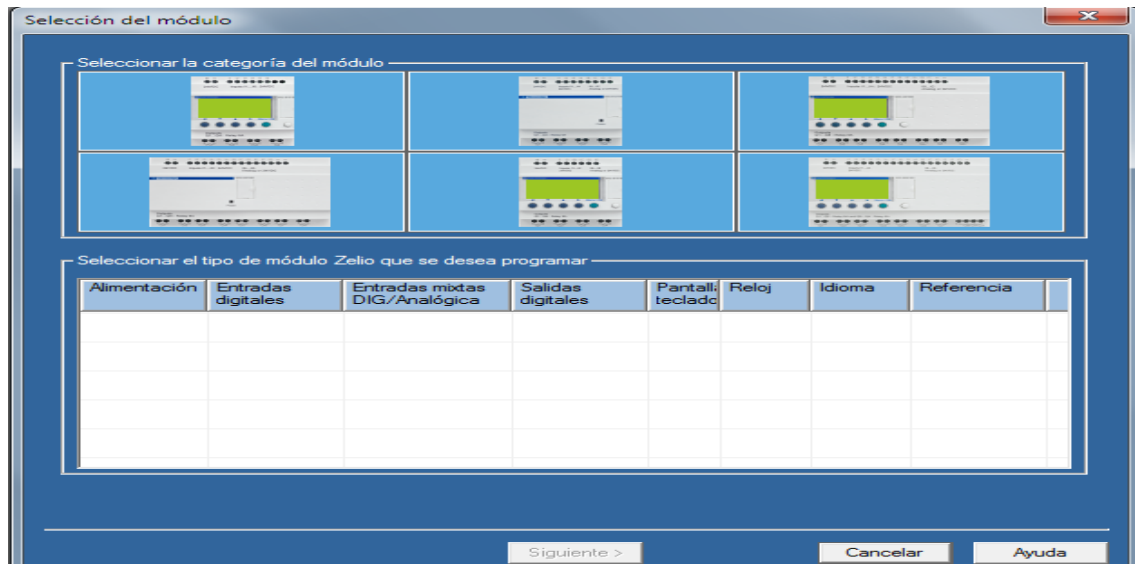
Durante el arranque del software Zelio Soft, se abrirá la siguiente ventana de presentación:



Haga clic en Crear un nuevo programa para arrancar o seleccione Nuevo en el menú Archivo si ya ha arrancado el software. La ventana de selección del módulo lógico aparecerá del siguiente modo:

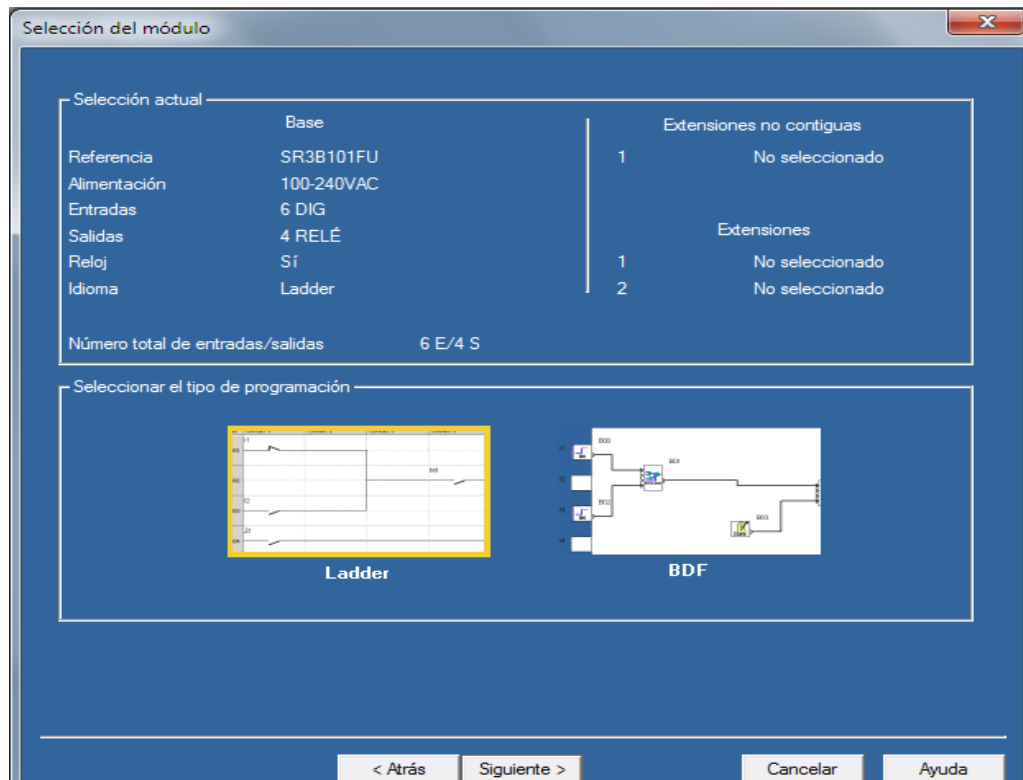


En el siguiente ejemplo nos referimos al módulo SR3B101FU: Haga clic en la categoría (1) 10/12 ENTRADAS/SALIDAS SIN EXTENSIÓN.



La categoría seleccionada aparece sobre fondo amarillo y la lista de los módulos correspondientes a esta categoría se muestra más abajo:

Seleccione el módulo SR3B101FU mediante un clic en la fila correspondiente:



El lenguaje de contactos (Ladder) está seleccionado de forma predeterminada (enmarcado en amarillo). Haga clic en Siguiete para programar en lenguaje Ladder.

Haga clic en el icono BDF y, a continuación, en Siguiete para programar en BDF.

Consulte las secciones 3.2 (lenguaje de contactos) o 3.3 (BDF) para introducir un ejemplo.

EJEMPLO CON LENGUAJE DE CONTACTOS (LADDER)

Edición del programa

Utilizaremos el siguiente ejemplo:


I1 ————— Q1

La entrada I1 está conectada a la salida Q1, que estará activa en el estado (bobina conector).

Reproduzca este ejemplo en la hoja de cableado del siguiente modo:

- Sitúe el puntero del ratón en el icono Entradas DIG  de la esquina inferior izquierda:

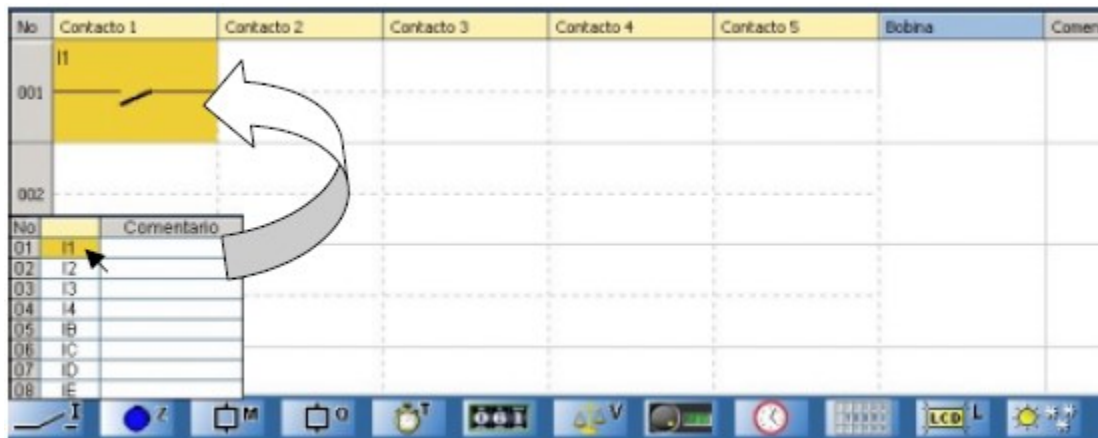
| No | | Comentario |
|----|----|------------|
| 01 | I1 | |
| 02 | I2 | |
| 03 | I3 | |
| 04 | I4 | |
| 05 | I5 | |
| 06 | I6 | |




Aparecerá una tabla con los distintos contactos posibles (I1 à IE).

Seleccione el contacto I1 en la tabla manteniendo pulsado el botón del ratón y desplace el contacto hasta la primera casilla de la esquina superior izquierda de la hoja de cableado. Suelte el botón: el contacto I1 se ha colocado.

| No | Contacto 1 | Contacto 2 | Contacto 3 | Contacto 4 | Contacto 5 | Bobina | Coment |
|-----|------------|------------|------------|------------|------------|--------|--------|
| 001 | I1 | | | | | | |
| 002 | | | | | | | |



Sitúe, a continuación, el puntero del ratón en el icono Salidas DIG  situado en la parte inferior: Aparecerá una tabla con los distintos contactos o bobinas posibles.

- Seleccione la bobina [en la primera fila de la tabla manteniendo pulsado el botón del ratón y desplácela hasta la bobina de la casilla de la primera fila de la hoja de cableado. Suelte el botón: la bobina [Q1 se ha colocado.

- Lleve a cabo el cableado del contacto con la bobina haciendo clic en los punteados correspondientes:

| No | Contacto 1 | Contacto 2 | Contacto 3 | Contacto 4 | Contacto 5 | Bobina | Comentario |
|-----|------------|------------|------------|------------|------------|--------|------------|
| 001 | I1 | | | | | Q1 | |



Simulación del programa

Simule el programa introducido mediante un clic en el icono de simulación en la esquina superior derecha:

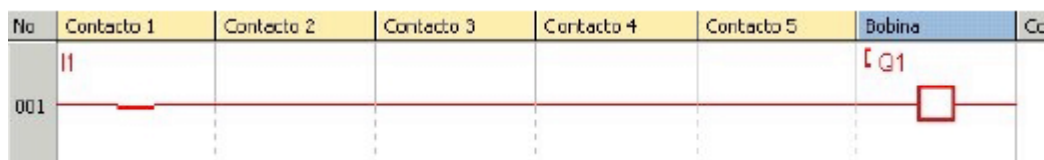


El programa introducido se compila y aparece la pantalla de simulación. Haga clic, a continuación, en el icono RUN para simular la ejecución del módulo:



Los contactos o bobinas aparecen en azul si están inactivos (0) y en rojo si están activos (1).

El forzado de todas las entradas se realiza haciendo clic con el botón izquierdo del ratón. Haga clic en el contacto I1 para activarlo; la bobina Q1 se activará. Si vuelve a hacer clic en I1 para desactivarlo, Q1 también se desactivará.



Transferencia del programa

Una vez que haya conectado el módulo a la alimentación y al ordenador, ya puede transferir el programa:

- Vuelva al modo Edición mediante un clic en el icono correspondiente:



- En el menú Transferencia, seleccione Transferir programa y haga clic en PC>MÓDULO.

Nota 1: Es imposible escribir en el módulo cuando se encuentra en funcionamiento. Puede detenerlo haciendo clic en STOP Módulo en el menú Transferencia. Nota 2: Si el módulo conectado al ordenador no se corresponde con el módulo seleccionado al arrancar la aplicación, puede seleccionar otro modelo mediante un clic en

Selección del módulo/programación en el menú Módulo.

Nota 3: Si ha cargado anteriormente un programa en BDF en el módulo (o cuando lo utiliza por primera vez), el software deberá actualizar el firmware del módulo. Durante la transferencia, se le propondrá llevar a cabo dicha actualización.

Una vez confirmada, el programa se transferirá al módulo.

Desde este momento podrá ejecutar el programa del módulo para comprobarlo (desde el software: haga clic en RUN Módulo en el menú Transferencia).

Al igual que en la simulación, Q1 estará activa o inactiva mientras la entrada I1 de Zelio Logic también lo esté.

Modo Monitorización

Cuando el módulo está conectado al PC, es posible controlarlo en tiempo real mediante el software.

Nota: El modo de monitorización sólo es posible cuando el programa del módulo es idéntico al del software.

Para pasar al modo Monitorización, haga clic en el icono correspondiente:



Ejecute el módulo mediante un clic en RUN. Del mismo modo que en la simulación, puede activar los contactos haciendo clic arriba (en el botón izquierdo del ratón para forzar el estado de una entrada), activándolos así en el módulo en tiempo real.

Por ejemplo, si hace clic en I1, la bobina Q1 se activará en la pantalla (color rojo) y en el módulo.

7. Autómatas programables

A. Introducción

Hasta no hace mucho tiempo el control de procesos industriales se hacía de forma cableada por medio de contactores y relevadores.

Al operario que se encontraba a cargo de este tipo de instalaciones, se le exigía tener altos conocimientos técnicos para poder realizarlas y posteriormente mantenerlas en funcionamiento.

Además cualquier variación en el proceso suponía modificar físicamente gran parte de las conexiones de los montajes siendo necesario dedicar mucho tiempo además de un gran esfuerzo técnico, por lo que se incide directamente un mayor desembolso económico.

En la actualidad no se puede entender un proceso complejo de alto nivel desarrollado para técnicas cableadas. La computadora y los autómatas programables han intervenido de una forma considerable para que este tipo de instalación se haya visto sustituida por otras de forma programada.

El Autómata Programable Industrial (API) nació como solución al control de circuitos complejos de automatización. Por lo tanto se puede decir que un API no es más que un aparato electrónico que sustituye los circuitos auxiliares o de mando de los sistemas automáticos.

A él se le conectan los captadores (transductores botones) por una parte, y los actuadores (bobinas de contactores, lámparas) por otra.

B. Definición de un autómata programable

Se entiende por Controlador Lógico Programable (PLC), o Autómata Programable, a toda máquina electrónica diseñada para controlar en tiempo real y en medio industrial procesos secuenciales.

Esta definición se está quedando un poco desfasada, ya que han aparecido los Micro-PLC's, destinados a pequeñas necesidades y al alcance de cualquier persona.

C. Funciones básicas de un PLC

Dentro de estas funciones podemos mencionar:

- La detección: Lectura de la señal de los captadores distribuidos por el sistema de fabricación.
- El mando: Elabora y envía las acciones al sistema mediante los accionadores y preaccionadores.
- El diálogo hombre máquina: Mantener un diálogo con los operarios de producción obedeciendo sus consignas e informando del estado del proceso.

La programación: Para introducir, elaborar y cambiar el programa de aplicación del autómata el diálogo de programación debe permitir modificar el programa incluso con el autómata controlando la máquina.

D. Nuevas Funciones

- Redes de comunicación: Permiten establecer comunicación con otras partes de control. Las redes industriales permiten la comunicación y el intercambio de datos entre autómatas a tiempo real. En unos cuantos milisegundos pueden enviarse telegramas e intercambiar tablas de memoria compartida.

-
- **Sistemas de supervisión:** También los autómatas permiten comunicarse con computadoras provistas de programas de supervisión industrial. En comunicación se realiza por una simple conexión por el puerto serie de la computadora.

Control de procesos continuos: Además de dedicarse al control de sistemas de eventos discretos los autómatas llevan incorporadas funciones que permiten el control de procesos continuos. Disponen de módulos de entrada, salidas analógicas y la posibilidad de ejecutar reguladores PID que están programados en el autómata.

- **Entradas-Salidas distribuidas:** Los módulos de entrada-salida pueden estar distribuidos por la instalación, se comunican con la unidad central del autómata mediante un cable de red.
- **Buses de campo:** Mediante un solo cable de comunicación se pueden conectar al bus de captadores y accionadores, remplazando al cableado tradicional

E. Campos de aplicación

El PLC por sus especiales características de diseño tiene un campo de aplicación muy extenso. La constante evolución del hardware y software amplía constantemente este campo para poder satisfacer las necesidades que se detectan en el espectro de sus posibilidades reales.

Su utilización se da fundamentalmente en aquellas instalaciones en donde es necesario un proceso de maniobra, control, señalización, etc. , por tanto, su aplicación abarca desde procesos de fabricación industriales de cualquier tipo a transformaciones industriales, control de instalaciones, etc.

Sus reducidas dimensiones, la extremada facilidad de su montaje, la posibilidad de almacenar los programas para su posterior y rápida utilización, la modificación o alteración de los mismos, hace que su eficacia se aprecie fundamentalmente en procesos en que se producen necesidades tales como:

- Espacio reducido.

-
- Procesos de producción periódicamente cambiantes.
 - Procesos secuenciales.
 - Maquinaria de procesos variables.
 - Instalaciones de procesos complejos y amplios.
 - Chequeo de programación centralizada de las partes del proceso.

Ejemplos de aplicaciones generales

- Maniobra de máquinas.
- Maquinaria industrial de plástico.
- Máquinas de transferencia.
- Maquinaria de embalajes.
- Maniobra de instalaciones.

F. Ventajas de los PLC's

No todos los autómatas ofrecen las mismas ventajas sobre la lógica cableada, ello es debido, principalmente, a la variedad de modelos existentes en el mercado y las innovaciones técnicas que surgen constantemente. Tales consideraciones me obligan a referirme a las ventajas que proporciona un autómata de tipo medio.

Dentro de las ventajas que podemos observar es el menor tiempo empleado en la elaboración de proyectos debido a que:

- No es necesario dibujar el esquema de contactos.
- No es necesario simplificar las ecuaciones lógicas, ya que, por lo general la capacidad de almacenamiento del módulo de memoria es lo suficientemente grande.
- La lista de materiales queda sensiblemente reducida, y al elaborar el presupuesto correspondiente se eliminará parte del problema que supone el contar con diferentes proveedores, distintos plazos de entrega.

-
- Posibilidad de introducir modificaciones sin cambiar el cableado ni añadir aparatos.
 - Mínimo espacio de ocupación.
 - Menor costo de mano de obra en la instalación.
 - Economía de mantenimiento. Además de aumentar la fiabilidad del sistema, al eliminar contactos móviles, los mismos autómatas pueden indicar y detectar averías.
 - Posibilidad de gobernar varias máquinas con un mismo autómata.
 - Menor tiempo para la puesta en funcionamiento del proceso al quedar reducido el tiempo cableado.

G. Inconvenientes de los PLC's

Como inconvenientes podríamos hablar, en primer lugar, de que hace falta un programador, lo que obliga a capacitar a uno de los técnicos en tal sentido, pero hoy en día ese inconveniente está solucionado porque las universidades ya se encargan de dicho adiestramiento.

El costo inicial también puede ser un inconveniente.

8. Metodología de Trabajo

En esta metodología es necesario diseñar y programar el esquema de maniobra, que cumpla con las condiciones de funcionamiento del portón propuesto en este trabajo, en el módulo lógico programable Logo utilizando el software ZELIO SOFT, realizando los siguientes pasos:

7.1 Procedimientos para el control del portón en ZELIO Soft

- *Primero*, debemos definir la relación entre los dispositivos físicos y las entradas/salidas del módulo lógico programable.
- *Segundo*, con la ayuda del diagrama de control industrial realizamos las ecuaciones lógicas que establezcan las condiciones de movimientos.
- *Tercero*, diseñamos y programamos el esquema de mando.
- *Cuarto*, Realizamos las simulaciones pertinentes que aseguren que el programa se ajusta a la descripción de funcionamiento dada.
- *Quinto*, transferimos el programa desde la computadora hacia el RELE ZELIO LOGIC SR3101FU.
 - Realizar las conexiones del módulo lógico programable con los dispositivos físicos que intervienen en el esquema de maniobra (bobina del contactor y relé, además de los pulsadores). Se comprobará el correcto funcionamiento de la maniobra antes de iniciar el montaje del circuito de potencia.
 - Realizar las conexiones del esquema de potencia

7.2 Análisis de problemas potenciales

Identificar cualquier problema potencial para adelantarnos a la falla y darle la solución más adecuada para evitar posibles paradas del portón innecesarias.

7.3 Búsqueda en el mercado local del Relé programable zelio logic

De acuerdo a la teoría desarrollada y a las necesidades que presente el diseño y simulación del portón industrial se necesita la búsqueda empresas distribuidoras

de zelio logic para la evaluación de las propuestas, en cuanto a los siguientes aspectos:

- Soporte técnico
- Capacidad de adquisición de los logo
- Instalación del equipo
- Capacitación del personal en manejo, operación y programación de los RELE ZELIO LOGIC SR3101FU
- Costo

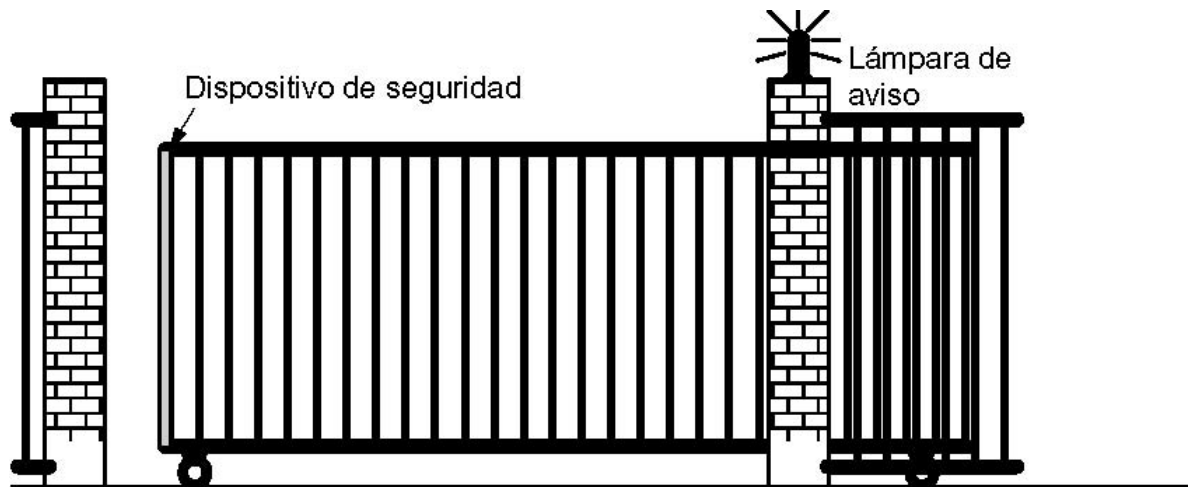
7.4 Elaborar el informe del estudio

El paso final es el de preparar un informe que contenga las observaciones y conclusiones del diseño y simulación del programa para el ascensor de un edificio de cuatro plantas que pueda ser llevado o tomado como una referencia para una posible implementación.

9. Diseño eléctrico del diagrama de fuerza y mando

El acceso al recinto de una empresa está protegido mediante un portón corredizo, que sólo es abierto cuando algún vehículo desea entrar o salir del mismo. El portero

se encarga de manejar el control del portón. Realiza la práctica mediante automatismos cableado con contactores y relés.



Requisitos impuestos al control del portón

El portón se abre y cierra accionando pulsadores en la caseta del portero. El portero puede supervisar el funcionamiento del portón.

Normalmente, el portón se abre o cierra por completo. Sin embargo, su desplazamiento puede interrumpirse en cualquier momento.

Un aviso luminoso permanece iluminado de inicio y durante el movimiento del portón.

Medios a utilizar:

3 líneas ~ 220V-60/50Hz (___)

Interruptores Magneto-térmicos (___)

Lámparas Indicadoras (___)

Pulsadores (___)

Contactores de enclavamiento (___)

Motor Trifásico (___)

Leyenda:

Q1- Interruptor magnetotérmico general.

Q2- I. Magnetotérmico circuito de mando

KM1- Contactor Izq.

KM2- Contactor Drcha.

M1- Motor

SB1- Pulsador de parada

SB2- Pulsador de marcha Izq.

SB3- Pulsador de marcha Drcha.

SB4- Final de carrera Izq.

SB5- Final de carrera Drcha.

HL1. Lámpara Izq.

HL2.- Lámpara Drcha.

HL3- Lámpara relé térmico.

Esquema de Fuerza

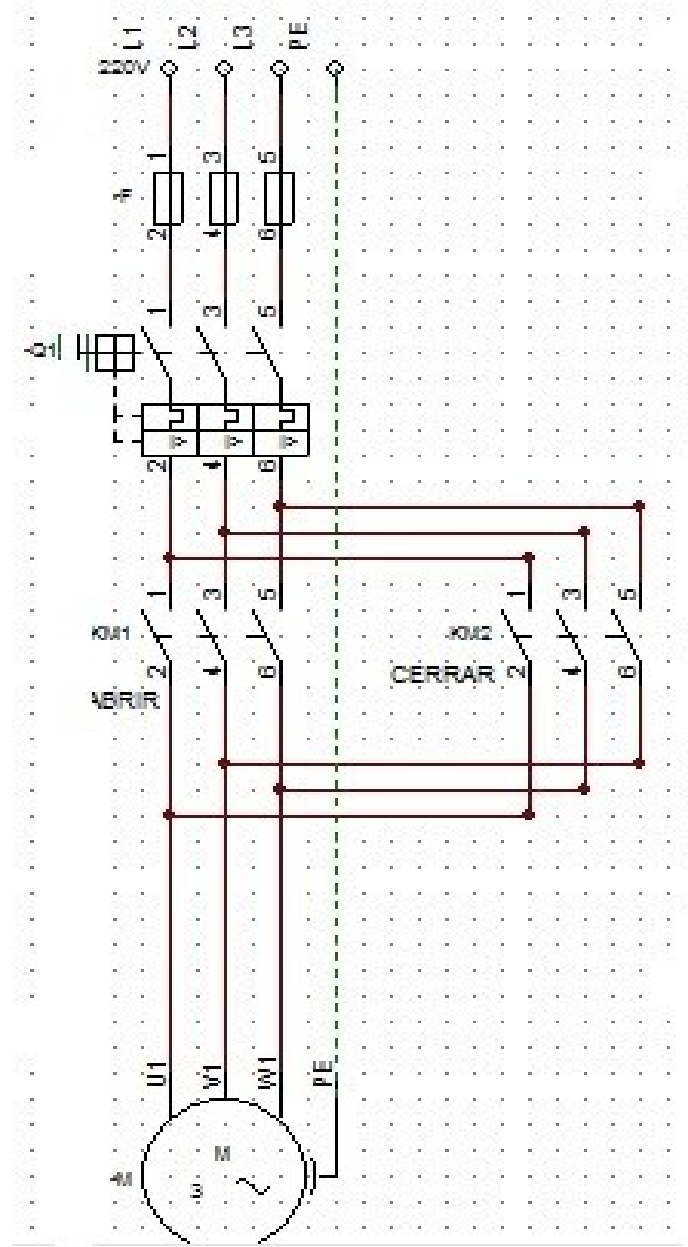
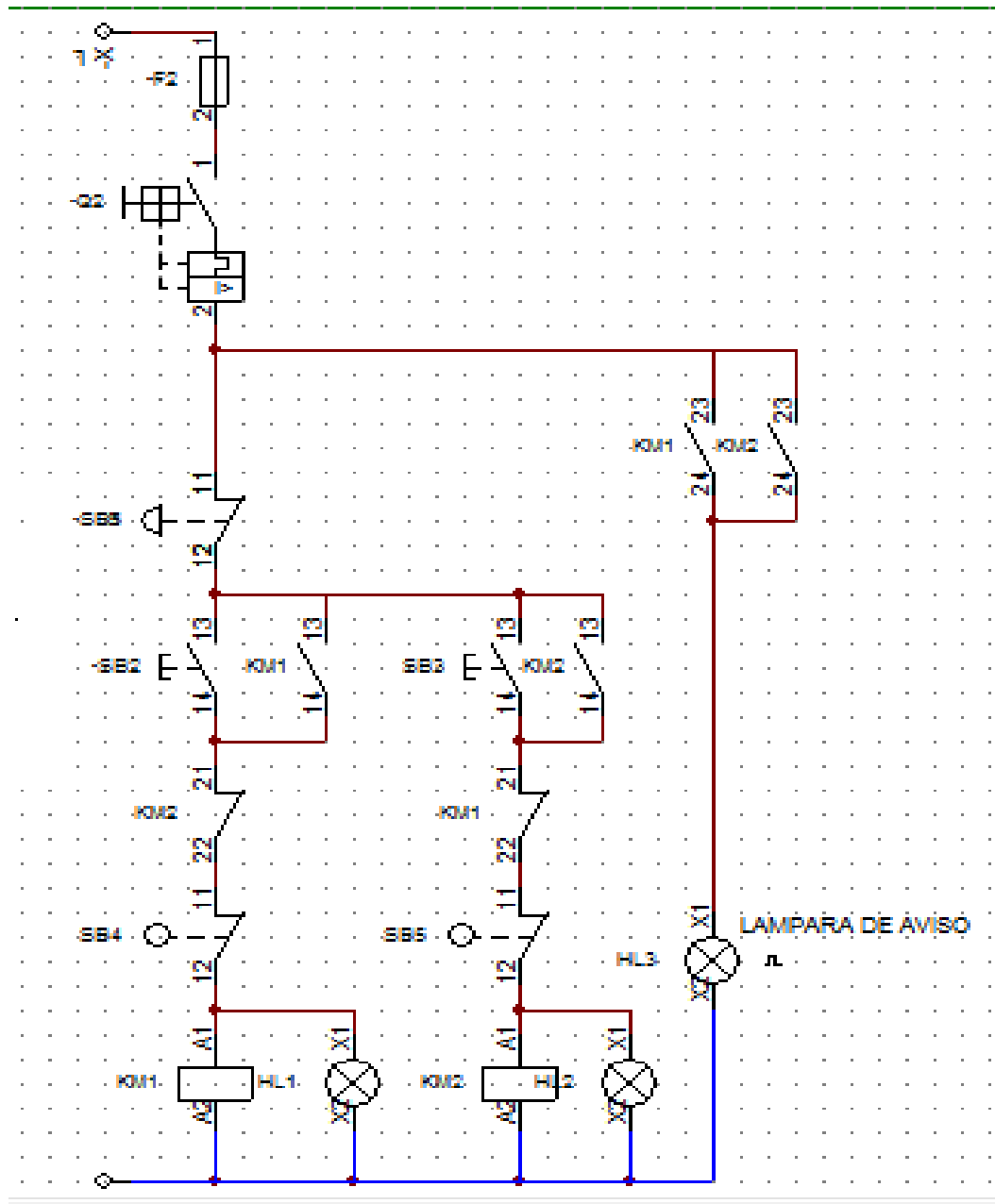


Diagrama de mando



10. Diseño con zelio softn

El funcionamiento de la puerta del garaje es el siguiente:

Al presionar el pulsador de marcha, se da inicio a la apertura del garaje, una vez abierto se esperara un tiempo para que el vehículo salga del garaje, para luego de pasado este tiempo se de el cierre del garaje, durante todo ese proceso habrá un indicador luminoso parpadeando el cual indicara que la puerta esta en movimiento, o bien la puerta esta abierta.

Elementos de la Simulación

Se hará uso de 3 entradas digitales:

- 1) Un pulsador de Marcha
- 2) El Final de Carrera Inferior
- 3) El Final de Carrera Superior

Se hará uso de 3 Salidas digitales:

- 1) Subida del Motor
- 2) Bajada del Motor
- 3) Señalización o Indicador Luminoso

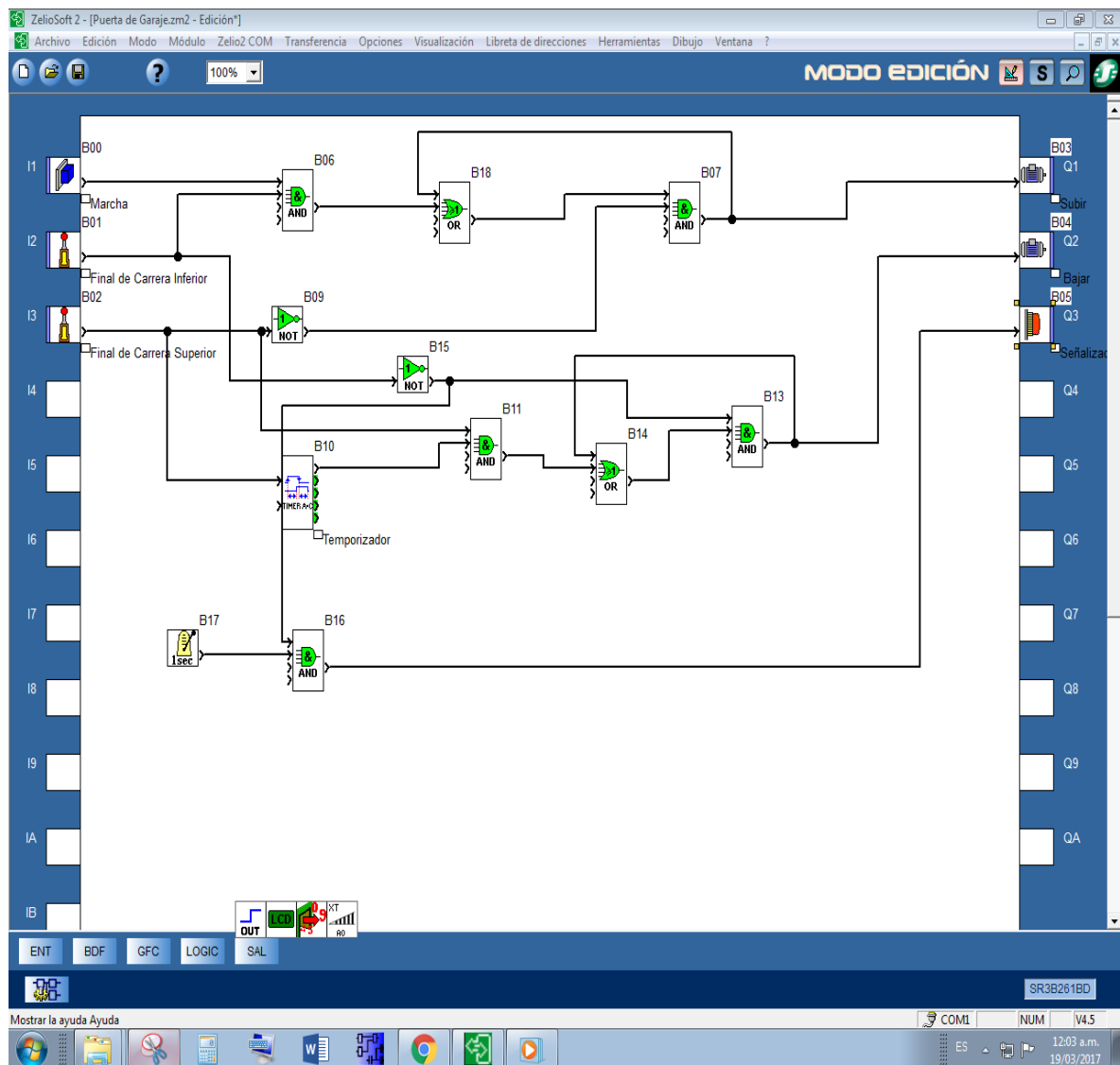
Descripcion del funcionamiento

La apertura de la puerta se llevara a cabo siempre y cuando este activado el final de carrera inferior y se presione el pulsador de marcha, para lo cual será necesario también negar el proceso de subida del motor, el movimiento se detendrá cuando se alcance el final de carrera superior.

Con ayuda de un temporizador luego de transcurrir determinado tiempo en el cual se considera la salida del vehículo del garaje, la puerta deberá iniciar su descenso, siendo la condición a cumplirse el de estar activado el final de carrera superior.

La señal luminosa estará activa siempre y cuando no se detecte el final de carrera inferior, el cual demuestra que el proceso esta en marcha.

Programa en ZELIO SOF



11. Conclusiones

Se logro utilizar la herramienta de programación ZELIO SOFT para implementar la simulación del portón corredizo industrial.

Ademas se diseño el programa para el control y funcionamiento del portón industrial.

Se Estudiaron los diferentes tipos de portones y sus componentes.
Analizar las ventajas y desventajas del uso motores en la aplicación de portones.

Para concluir se elaboro un manual que describe el funcionamiento del software ZELIO SOFT y su respectiva lógica de lenguaje de programación.

9. Bibliografía

- García M.,E. (2002). Automatización de Procesos Industriales. Ed. Alfaomega, España.
- Manual del Curso PLC de Schneider edición 2013.
- Chapman, Stephen J. Máquinas Eléctricas. McGraw-Hill. 2005. Pág 382, 389, 452, 458.
- ROLDÁN VILORIA José. Motores Eléctricos Automatismos de Control. Editorial Paraninfo. Madrid. 1989.
- COOPER D. William, Instrumentación electrónica moderna y técnicas de medición, Naucalpan de Juárez, México, Prentice Hall Hispanoamericana, octubre de 1991, Pag 280-300
- FITZGERALD A. E. Máquinas Eléctricas. Editorial Mc Graw-Hill. México. 1986.
- SABACA, Mariano (2006). Automatismos y cuadros eléctricos. McGraw Hill.
- Autómatas Programables, fundamentos, manejo, instalación y prácticas A. Porras / A P. Montanero Ed. Me Graw Hill, publicación, 1990.
- Automatización de portones Recuperado de http://www.rnds.com.ar/articulos/018/RNDS_076W.pdf